ISSN 1561-5359. Штучний інтелект, 2016, № 1

УДК 681.3(03)

В.А. Настасенко, Е.В. Настасенко
Херсонская государственная морская академия, г. Херсон
пр. Ушакова, 20, г. Херсон, Украина, 73000

МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ ВЫСОКОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ СВЯЗИ С СИСТЕМАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

V.A Nastasenko, E.V. Nastasenko
Kherson State Maritime Academia, c. Kherson
20, Ushakova st., c. Kherson, Ukraine, 73000

METHODOLOGY OF SOLVING CREATIVE TASKS OF HIGH LEVEL COMPLEXITY AND POSSIBILITY OF ITS CONNECTION WITH SYSTEMS OF ARTIFICIAL INTELLECT

В статье проведен анализ научно-технических решений высокого уровня сложности, в т.ч. научных открытий и показано, что их поиск осуществляется при недостаточной или неопределенной исходной и конечной информации и отсутствии методов и методик их получения. Для упрощения этого поиска и разработки на его базе систем искусственного интеллекта, предложена методология, в основу которой положена непротиворечивость известным законам природы и логичность их развития в рамках разработанной иерархической структурной системы, состоящей из 10 уровней законов природы, характеризующих свои параметры материального мира и связанные с ними сферы их применения.
Ключевые слова: искусственный интеллект, системные методы синтеза научных открытий.

The article deals with the analysis of scientific and technical solution of high-level complexity including scientific discoveries and it is shown that searching for them is made under insufficient and indefinite initial and final data and absence of methods and ways of obtaining them. To simply this searching and develop on its basis the system of artificial intelligence we suggest the methodology what do not contradict with the known laws of nature and the logic of their development with the frames of hierarchal structural system which has been developed and consists of 10 levels of laws of nature that characterize the parameters of material world and spheres of their application connected with them.
Key words: artificial intelligence, system methods of making scientific discoveries.

Введение. Постановка проблемы и ее анализ

Известно, что к продуктам мышления высшего уровня сложности относятся научные открытия, сущность которых сводится к установлению ранее неизвестных объективно существующих законов, закономерностей, эффектов и явлений природы, ведущих к коренным преобразованиям в науке [1]. Их создание представляет очень сложную интеллектуальную задачу, зависящую от количественных и качественных показателей исходной информации и найденных на ее базе новых неочевидных решений. При этом методология отбора и преобразования исходной информации в создаваемый конечный продукт мышления не определена и зависит от креативных способностей индивида. Понимание сущности творческой компоненты в процессе мышления при создании научных открытий позволит облегчить их поиск, что требует комплексного подхода к решению данных проблем и является *актуальной и важной задачей,* как для общества, так и для создания систем искусственного интеллекта.

Поскольку авторами данной работы найден ряд решений на уровне научных открытий: – определены предельно возможное быстродействие [2] и память [3] компьютеров, это позволяет приступить к разработке методологии решения научно-технических задач высокого уровня сложности, в частности – создания научных

открытий. Традиционно считается, что научные открытия делаются на стыке наук, но что и как состыковывать – не всегда ясно.

Данная проблема обусловлена потребностью ускорения научно-технического прогресса, поэтому ее решение составляет большой научный и практический интерес. Формирование научно-обоснованных принципов создания методологии системного нахождения научно-технических решений высокого уровня сложности является *главной целью выполняемой работы и составляет ее научную новизну.*

Современное состояние проблемы и обоснование возможности ее решения

Системным методам решения научно-технических задач уделяется большое внимание. Наиболее полно эти возможности реализованы в сфере изобретательской деятельности, где создано свыше тысячи системных методов, среди которых наиболее сильными являются: метод мозгового штурма, морфологического анализа и синтеза, функционально-стоимостного анализа (ФСА), алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) и ряд других [4]. Однако их практическое применение ограничено решением изобретательских задач 1 – 2-го уровней сложности. Для изобретений 5-го уровня сложности, связанных с научными открытиями и создание самих научных открытий с помощью АРИЗ или других системных методов творчества – пока не известны. Таким образом, простое прямое применение известных системных методов творчества для создания научных открытий – невозможно, что требует решения данной проблемы.

О потребности систематизации исследований в научной и изобретательской деятельности размышляли с древних времен [6]. Системным принципам нахождения новых неочевидных решений посвящена работа [7]. В ней показано, что творческим является нахождение таких решений, в которых полученный результат превышает простую сумму исходных данных и не вытекает автоматически из известных данных. При повышении уровня сложности предполагаемых научных решений, включая создание научных открытий, сложность их формализации в системах искусственного интеллекта существенно возрастает. Поиск возможных путей решения научных задач высоких уровней сложности – составляет основу дальнейших исследований.

Разработка новых принципов выбора творческих научно-технических решений для задач высокого уровня сложности

В первую очередь для разработки необходимо определить сущность уровней сложности основных типов творческих научно-технических задач в их иерархии, которая сведена в табл. 1, где **А**, **Б** – исходные данные, или информация ***а***, ***б*** о них.

Структурные формулы, отражающие сущность творческого мышления (ТМ) с 1-го ($^{+}$) по 5-й ($^{5+}$) уровни сложности решаемых задач, имеют вид:

1-й уровень $$\text{ТМ} = (\mathbf{А} + \mathbf{Б} = ?)^{+}; \quad (1)$$

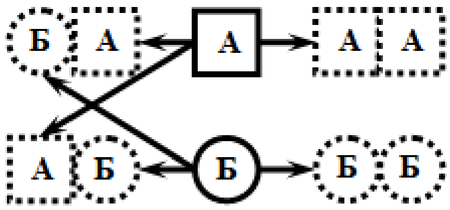
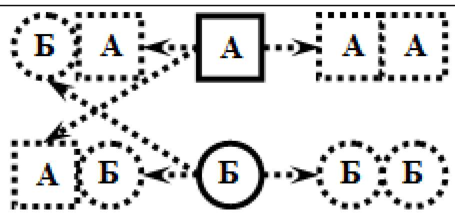
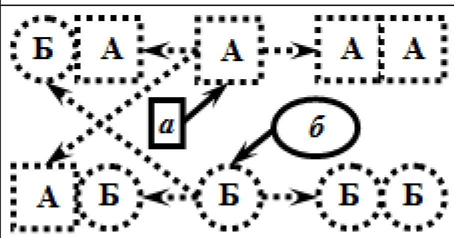
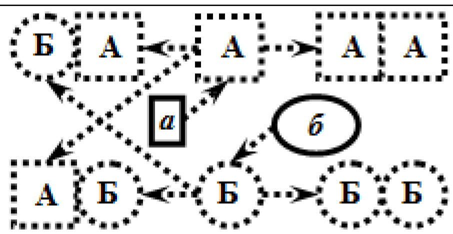
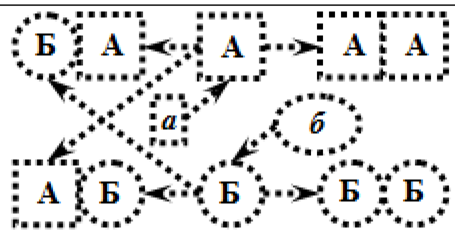
2-й уровень $$\text{ТМ} = (\mathbf{А}\ ?\ \mathbf{Б} = ?)^{2+}; \quad (2)$$

3-й уровень $$\text{ТМ} = (\boldsymbol{а}\rightarrow\text{А}\ ?\ \boldsymbol{б}\rightarrow\text{Б} = ?)^{3+}; \quad (3)$$

4-й уровень $$\text{ТМ} = (\boldsymbol{а}\ ?\ \text{А}\ ?\ \boldsymbol{б}\ ?\ \text{Б} = ?)^{4+}; \quad (4)$$

5-й уровень $$\text{ТМ} = (?\ ?\ ?\ ?\ ?\ ?\ ? = ?)^{5+}; \quad (5)$$

Таблица 1. Иерархия уровней сложности основных типов творческих научно-технических задач и их сущность

Уровень сложности	Характеристика творческих научных задач данного уровня сложности	Компоновки систем из 2-х блоков и правил их составления
1	Решаемая задача может быть создана из готовых исходных блоков **А**, **Б** или их элементов по ранее известным правилам (показаны стрелками), а неизвестны лишь результаты от этих компоновок и их комбинаций.	
2	Требуется компоновка известных исходных блоков **А**, **Б** или их элементов в новые комбинации по еще неизвестным правилам.	
3	Нет полного набора исходных блоков **А**, **Б** или их элементов, но есть подобные ***а***, ***б*** и известны правила, по которым их можно преобразовать в исходные **А**, **Б**.	
4	Нет полного набора исходных блоков **А**, **Б** или их элементов, но есть подобные ***а***, ***б***, однако правила, по которым их можно преобразовать в исходные, еще не известны.	
5	Неизвестны ни блоки **А**, **Б**, ни их элементы, ни их подобия ***а***, ***б***, ни правила, по которым их можно сформировать, ни правила для их преобразований и комбинаций (уровень научных открытий).	
Увеличение количества блоков усложняет комбинации и правила их составления		

Таким образом, сложность научных задач от уровня к уровню нарастает. Если на 1-м уровне известна исходная информация **А**, **Б** и правила для ее комбинирования, а неизвестны только результаты комбинирования и полученные при этом свойства и признаки новых систем, то на 2-м уровне неизвестны уже и правила комбинирования.

Для задач 1 – 2-го уровней сложности формализация процесса поиска новых решений может быть обеспечена на основе известных исходных данных **А**, **Б** путем матричного перебора всех возможных вариантов их комбинаций и их анализа.

Для задач 3-го уровня сложность формализации процесса поиска решений возрастает за счет отсутствия полного набора исходных данных **А**, **Б**, поэтому необходим поиск подобных данных ***а***, ***б***, с последующим преобразованием их по известным правилам в требуемые **А**, **Б**, что также может быть обеспечено матричным перебором возможных вариантов из других сфер знаний и их комбинаций.

Для задач 4-го уровня – сложность их решения дополнительно повышается неопределенностью правил преобразования исходных данных ***а*, *б*** в требуемые **А, Б,** что затрудняет составление вариантов комбинаций матрицы, в которой нет полного набора требуемых элементов и информации для путей их преобразования.

Для задач 5-го уровня сложности исходная информация **А, Б, *а, б*** и процедуры поиска решений являются нечеткими и неопределенными, поэтому принято считать, что их поиск полностью зависит от уровня знаний, интуиции и психологической готовности разработчика к восприятию и созданию нового (креативности), что сложно поддается формализации в рамках создания систем искусственного интеллекта.

Однако полное отсутствие информации при нахождении научных открытий – кажущееся, поскольку важной исходной информацией является непротиворечивость поиска новых решений уже известным законам природы, а также общие принципы структурирования материального мира и логичность развития научно-технических знаний. Возможно также повышение психологической готовности индивида на базе предлагаемой общей методологии поиска новых научно-технических решений.

Исходной принята иерархическая схема (рис. 1), в рамках которой известные законы природы логически обоснованы и структурированы по их основным признакам и сфере их применения. В совокупности на схеме выделена строго формализованная иерархия, состоящая из 10 уровней, каждый из которых характеризует свой диапазон параметров материального мира и связанных с ними законов материального мира.

Такая иерархия структурирования обусловлена тем, что, как известно, законы классической физики (макроуровень на рис. 1) не действуют на молекулярном уровне, а законы взаимодействия молекул – отличаются от законов взаимодействия атомов. Такие же отличия возникают и на других уровнях материального мира, как при движении вглубь микромира, так и от его – в мегамир. Учитывая, что основными характеристиками научных открытий [1] является установление новых законов, закономерностей, явлений и эффектов материального мира, поэтому предложенная схема также отражает иерархию уровней научных открытий, а кривые на ней, в рамках закона нормального распределения Вейбула, отражают: 1 – общую сравнительную характеристику количества научных открытий, созданных на каждом из уровней; 2 – значимость научных открытий для развития науки и общества в целом.

Основу *1-го уровня материального мира* составляют 3×2 = 6 фундаментальных физических констант [8], среди которых 1-ю группу из первых 2-х констант можно отнести к “механическим”, 2-ю – к теплофизическим, 3-ю – к электромагнитным:

1) Скорость света в вакууме $c = 0{,}299792458 \cdot 10^{9}\left(\dfrac{м}{с}\right)$; (6)

2) Гравитационная постоянная $G = 6{,}67390 \cdot 10^{-11}\left(\dfrac{м^3}{кг \cdot с^2}\right)$; (7)

3) Постоянная Планка $h = 6{,}62607544 \cdot 10^{-34}\left(Дж \cdot с\right)$; (8)

4) Термодинамическая постоянная Вина $\beta = 2{,}897756 \cdot 10^{-3}$ (м·°К); (9)

5) Электрическая постоянная $\varepsilon_0 = 8{,}854187817 \cdot 10^{-12}\left(\frac{A^2 \cdot c^2}{кг \cdot м^3}\right)$; (10)

6) Магнитная постоянная $\mu_0 = \frac{1}{\varepsilon_0 c^2} = 4\pi \cdot 10^{-7}\left(\frac{H}{A^2}\right)$. (11)

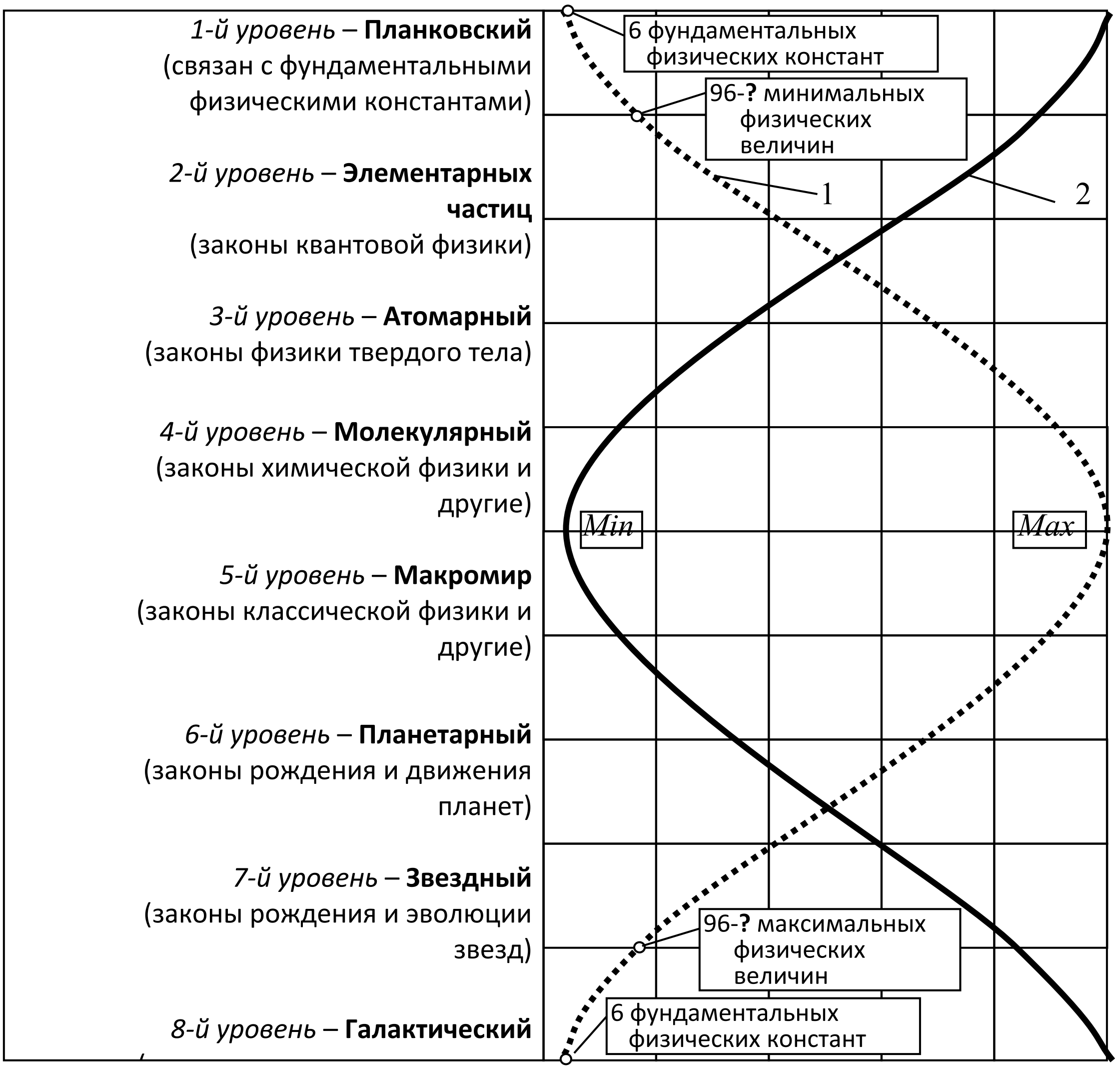


Рис. 1 Уровни материального мира и связанных с ними законов природы

На базе фундаментальных физических констант c, G и круговой постоянной Планка $\hbar$, которая связана с постоянной h соотношением (12), М. Планком в 1900 г. был найден ряд Планковских параметров (13)…(16) [14]:

$$\hbar = \frac{h}{2\pi} = \frac{6{,}62607544 \cdot 10^{-34}(Дж \cdot c)}{2\pi} = 1{,}05457266 \cdot 10^{-34}(Дж \cdot c). \quad (12)$$

– Планковская длина $l_p = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}} = 1{,}61621 \cdot 10^{-35}(м)$, (13)

– Планковское время $t_p = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^5}} = 5{,}39109 \cdot 10^{-44}(c)$, (14)

– Планковская масса $m_p = \sqrt{\frac{\hbar c}{G}} = 2{,}17650 \cdot 10^{-8} (кг)$, (15)

– Планковская энергия $E_p = \sqrt{\frac{\hbar c^5}{G}} = 1{,}95613 \cdot 10^{9} (Дж)$. (16)

Однако они считаются эмпирическими из-за непропорциональности длины (13) и массы (15) параметрам микромира. Например, электрон *e* с классическим радиусом $r_e = 2{,}8179409 \cdot 10^{-15}$ м [8], который на 20 порядков больше Планковской длины $l_p = 1{,}61621 \cdot 10^{-35}$ м, имеет массу покоя $m_e = 9{,}1093897 \cdot 10^{-31}$ кг, что, наоборот, на 22 порядка меньше Планковской массы $m_p = 2{,}17650 \cdot 10^{-8}$ кг. Эта неадекватность размеров и массы – вынудила ученых мира считать все Планковские параметры, полученные на базе одних и тех же исходных физических констант *c*, *G*, *ħ* и по идентичным математическим зависимостям (13)…(16) – абстрактными величинами, а их вывод – плодом чисто математических преобразований, найденных М.Планком. Поскольку данный недостаток устранен в работах [2, 3] за счет распределения Планковской массы по слоям Планковской толщины, послойно друг за другом охватывающих все пространство шаровой Вселенной, поэтому их применение признано возможным для исследований материального мира.

На базе 6-ти исходных фундаментальных физических констант (6)…(12) можно определить все известные в настоящее время механические, электромагнитные, теплофизические и светотехнические величины, что позволяет отнести физические константы к 6-ти исходным “кирпичикам” материального мира, из которых создана вся Вселенная, и завершить начавшийся еще со времен античности [9] поиск таких “кирпичиков” философами и учеными мира.

Таким образом, с входом кривой 1 связаны 6 фундаментальных физических констант, которые по предварительным оценкам создают на выходе 3 группы по 32 ($3 \times 2^5 = 96$) законов минимального уровня физических величин и 96 их антиподов – для максимально возможных в материальном мире физических величин.

Для *2-го уровня материального мира* наиболее характерным можно считать закон Эйнштейна о связи энергии и массы (17), которая появляется при слиянии и разделении элементарных частиц, а среди других законов этого уровня – следует выделить электрические (Ампера, Ома, Кирхгоффа и др.) и магнитные (Вебера и др.), поскольку электрический ток формируется движением элементарных частиц – электронов, появление которого ведет к формированию электромагнитного поля.

$$E = mc^2 \text{ (Дж)}. \quad (17)$$

Для *3-го уровня материального мира* наиболее характерным примером можно считать открытый Менделеевым периодический закон изменения свойств атомов химических элементов, законы Бора и др. законы строения и взаимодействия атомов.

Для *4-го уровня материального мира* наиболее характерным примером можно считать законы Бернулли, Гиббса, законы строения молекул и физической химии.

Для *5-го уровня материального мира* наиболее характерным примером можно считать законы Архимеда, Гука, Карно и др. Следует также отдельно выделить законы Ньютона: действия-противодействия, силы движения и тяготения, а также ряд других законов природы, которые являются универсальными и действуют на всех уровнях материального мира, от 1-го до 10-го в иерархии, показанной на рис. 1:

Для *6-го уровня материального мира* наиболее характерным примером можно считать законы Кеплера, Мещерского и др., в т.ч. – пока еще не полностью ясные

законы рождения, строения и эволюции планет и планетарных систем, включая условия и скорость их движения по орбитам.

Для *7-го уровня материального мира* многие законы также пока неизвестны, поскольку они трудно повторимы в Земных условиях, поэтому выдвинутые гипотезы рождения, строения и эволюции звезд не могут быть подтверждены экспериментально (основное требование доказательства достоверности законов). Однако они отличаются от предыдущих уровней материального мира, например тем, что в условиях звезд термоядерные реакции протекают естественным путем, а в условиях Земли – нет.

Для *8-9-го уровней материального мира* большинство законов пока неведомо, поскольку они трудно повторимы не только в условиях Земли, но и во Вселенной.
Для *10-го уровня материального мира* также многие законы пока неведомы, однако основным законом является закон Всемирного тяготения [8] и другие, а для внутреннего строения Вселенной – характерны Планковские слои и все параметры Планковского уровня, поскольку они связаны друг с лугом, как параметры плоскости (рис. 2.а): – вдоль “бесконечны”, а поперек – “нулевые”. В реальном мире – это максимально и минимально возможные величины, которые можно разделить по *min* и *max* параметрам Планковских величин, уже найденным в работах [2, 3].

а) б)

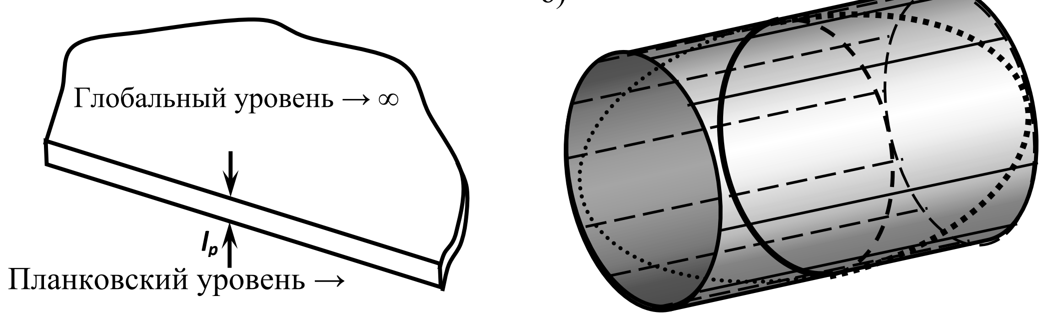


Рис. 2. Схематическая взаимосвязь уровней материального мира

В рамках взаимосвязи 1-го и 10-го уровней материального мира исходную схему (рис. 1) можно представить свернутой в цилиндр с общей образующей (0) между 1-м и 10-м уровнями, которые едины (рис. 2.б):

Таким образом, структурные схемы (рис. 1, 2) иерархии рассмотренных законов материального мира и их непротиворечивость должны быть положены в основу предлагаемой методики поиска новых научных открытий.

Примеры решения творческих научно-технических задач высокого уровня сложности

Структуризация материального мира, как основа методологии поиска новых научных решений высокого уровня сложности, была положена в основу работ [2, 3], выполненных на уровне научных открытий.

Например, при определении предельно возможного быстродействия и памяти компьютеров, найденных в работах [2, 3], в рамках схем, показанных в таблице 1 – исходная информация (**А**) о том, каким может быть этот предел и то, что он вообще может существовать (**Б**) – отсутствовали. В других сферах научных знаний подобная информация (***а***), (***б***) также отсутствовала, методик и правил определения этих предельных параметров также не было выявлено. Но была выделена 1-я информация:

– уменьшение размеров ячеек памяти в больших интегральных микросхемах повышает быстродействие компьютеров и уменьшает размеры памяти для хранения одинакового объема информации. Второй исходной информацией было то, что производители микросхем памяти (концерн IBM) достигли толщины в 1 кристаллический слой [10], что свидетельствовало о достижении локального природного предела, после которого уменьшение толщины полупроводниковых веществ невозможно. Однако утверждение В.И. Ленина [11] о том, что “электрон также неисчерпаем, как и атом”, позволяло считать, что пределов минимизации в материальном мире – не существует, но как доказать или опровергнуть это утверждение – не было известно.

На базе 1-й информации для решения задачи по объему памяти был принят путь поиска (→) – потребность уменьшения размеров ее ячеек. Быстродействие компьютеров также может быть определено, как время прохождения ячейки памяти электронным импульсом со скоростью, близкой к скорости света *c*, следовательно, это время также зависит от размеров рабочих ячеек, которые были исчерпаны размерами слоев кристаллических решеток. Поэтому подобие (**а**) при уменьшении их размеров исключено, что сводит информацию к неопределенной, а путь (→) – не содержит конкретных правил, что повышает неопределенность, и далее для решения поставленной задачи необходим принципиально новый качественный скачок.

Другой информации на момент решения данной задачи авторы не выявили, поэтому по всем признакам (табл.1) решаемая задача имеет неопределенные исходные данные и относится к 5-му уровню сложности, связанному с научными открытиями.

Анализ имеющейся информации в рамках предлагаемой методологии показал, что достигнутый в решаемой задаче уровень – в 1 слой кристаллической решетки $l_к$, состоящей из комплекса взаимосвязанных атомов, пример которой показан на рис. 3.а, поэтому данный объект был отнесен к 4-му уровню материального мира (рис.1).

Быстродействие такой системы может быть определено тактовой частотой $\nu_к$, которая является обратной величиной времени $t_к$ прохождения слоя кристаллической решетки $\lambda_к$ = 1…10 Å со скоростью электронного импульса, равной скорости *c* света в вакууме (17):

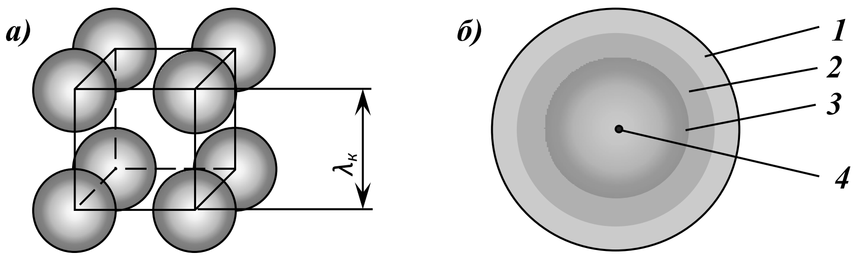


Рис. 3. Кристаллическая решетка вещества, состоящая из группы атомов *(а)* и атом *(б)*, имеющий слоистую структуру электронных оболочек 1, 2, 3 и ядра 4.

$$\nu_к = \frac{1}{t_к} = \frac{c}{l_к} = \frac{0,29979 \cdot 10^9}{(1...10) \cdot 10^{10}} \approx (3...0,3) \cdot 10^{18} (c^{-1}) . \qquad (17)$$

Однако из схемы, приведенной на рис. 1 вытекает, что возможна дальнейшая миниатюризация ячеек памяти при переходе на более глубокий уровень материального мира, чем группа атомов, поэтому далее задача сводится к атомарному уровню, что конкретизирует информацию (**А**) и возможный путь поиска нового решения.

Атом имеет собственную слоистую структуру, состоящую из *n* оболочек электронных облаков (рис. 3.б), а условием записи на них информации может быть

переход электронов на более высокий или более низкий квантовый уровень *p*. Далее техническое решение данной задачи – возможно при использовании АРИЗ [5].

Такой переход позволяет уменьшить объем ячеек памяти и увеличить тактовую частоту (17) на 3 – 4 порядка, что значительно превышает возможности современных многоядерных компьютеров, существенно усложняющих все их системы и сервисные программы, поэтому сводится к принципиально новому поколению компьютеров.

Следующий шаг в рамках схемы, приведенной на рис. 1, связан с переходом к уровню элементарных частиц, что снова конкретизирует информацию (**А**) и путь поиска нового решения, поскольку для элементарных частиц возможно изменение спина. Кроме того, у ряда элементарных частиц, например – нейтрона, также найдено слоистое строение [12]. Далее техническое решение данной задачи также возможно при использовании АРИЗ [5].

Размеры ячеек памяти на базе элементарных частиц и время прохождения через них электронного импульса также могут быть уменьшены на 3 – 4 порядка по сравнению с предыдущим уровнем миниатюризации, что сводит их к принципиально новому поколению компьютеров.

Конечный уровень миниатюризации в рамках схемы, приведенной на рис. 1 – Планковский, связанный с величинами (13)…(16). Таким образом, по информации (**А**) систему можно считать разработанной, однако в рамках реализации информации (**Б**) – еще требуется доказательство того, что Планковские параметры характеризует именно предельно возможные величины. При этом учитывали главную особенность величин (13)… (16) – получение их по строгим зависимостям, состоящим только из 3-х фундаментальных физических констант: *c* (6), *G* (7), *ħ* (12). Иных строго обоснованных расчетными зависимостями меньших величин, чем длина l_p и время t_p, в рамках современных знаний физики, не было выявлено.

Однако в работе [13] они были заменены Планковскими параметрами длины l_p' (18), времени t_p' (19) и массы m_p' (20), которые были получены на базе константы *h* (8) и составляют линейные или внешние величины кванта материального мира, а величины (12)…(16) – внутренние или гравитационные параметры этого кванта.

$$l_p' = \sqrt{\frac{hG}{c^3}} = 4{,}051249|432| \cdot 10^{-35} \left(м\right), \tag{18}$$

$$t_p' = \sqrt{\frac{hG}{c^5}} = 13{,}5|135| \cdot 10^{-44} \left(c\right), \tag{19}$$

$$m_p' = \sqrt{\frac{hc}{G}} = 5{,}45564754 \cdot 10^{-8} \left(кг\right). \tag{20}$$

Кроме доказательств работы [13], строгим доказательством реальности l_p' является моделирование поворота луча света при его движении у массивных тел, в основу которого нами был положен дискретный поперечный сдвиг луча на величину Планковской длины l_p' по мере нарастания силы тяготения. Результаты расчетов показали полное совпадение конечного поворота луча света с его реальным поворотом, измеренным экспериментально при затмении Солнца 1919 года [14], что доказывает возможность применения этого параметра в научных исследованиях.

Тогда при прохождении реального пути l_p' электронным импульсом с реальной скоростью света *c,* по зависимости (21) будет получена третья реальная величина – Планковское время t_p', которое точно совпадает с величиной (19), что позволяет именно l_p' и t_p' использовать в исследованиях минимальных параметров материального мира.

$$t_p' = \frac{l_p'}{c} = \frac{4{,}05123 \cdot 10^{-35}}{0{,}299792458 \cdot 10^{-35}} = 13{,}5135 \cdot 10^{-44} (c) \quad (21)$$

Реальность Планковской массы m_p' (20) вытекает из реальности гравитационной постоянной G, которую можно получить через Планковские величины (19)…(20) в рамках ее размерности (22):

$$G\left(\frac{м^3}{кг \cdot c^2}\right) = \frac{(l_p')^3}{m_p' \cdot (t_p')^2} = \frac{\left(4{,}05123 \cdot 10^{-35} (м)\right)^3}{5{,}45568 \cdot 10^{-8} (кг) \times \left(13{,}5135 \cdot 10^{-44} (c)\right)^2} = 6{,}67397 \cdot 10^{-11} \left(\frac{м^3}{кг \cdot c^2}\right). \quad (22)$$

Поскольку в зависимости (22) l_p' и t_p' являются реальными величинами, то для получения конечной реальной величины G, все составляющие ее элементы, включая Планковскую массу m_p', должны быть реальными.

Связь Планковской массы m_p' со сферическими слоями Планковской толщины l_p', охватывающими друг за другом все пространство наблюдаемой Вселенной была строго доказана в [2] на базе закона Всемирного тяготения и вытекающей из него 1-й космической скорости (23), которая для Вселенной равна скорости c света в вакууме:

$$\upsilon_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}} = c\left(\frac{м}{c}\right), \quad (23)$$

где M – масса покидаемого космического объекта (Вселенной), кг,

R – радиус круговой орбиты покидаемого космического объекта (Вселенной), м.

Если считать, что Вселенная имеет Планковско-слоистое строение в количестве N слоев, с которым связаны ее размеры и масса [2], тогда из уравнения (23) получим точное совпадение расчетной 1-й космической скорости (24) со скоростью c света в вакууме (6), что доказывает Планковско-слоистое строение Вселенной и связь с ее слоями Планковских величин длины (18) и массы (20):

$$c = \sqrt{\frac{Gm_p'N}{l_p'N}} = \sqrt{\frac{Gm_p'}{l_p'}} = \sqrt{\frac{6{,}67397 \cdot 10^{-11} \times 5{,}45568 \cdot 10^{-8}}{4{,}05123 \cdot 10^{-35}}} = 0{,}29979 \cdot 10^{9} \left(\frac{м}{c}\right), \quad (24)$$

Таким образом, Планковские величины характеризуют основы мироздания и Вселенной в целом. И до тех пор, пока не будут найдены другие фундаментальные физические константы, адекватные по уровню значимости в материальном мире константам c, G, h, и другие физические закономерности, адекватные по уровню строгости закономерностям (18)…(24), из которых на новой строгой научной базе будут получены меньшие параметры, чем Планковская длина $l_p' = 4{,}05123 \cdot 10^{-35}$ м и время $t_p' = 13{,}5135 \cdot 10^{-44}$ с, именно эти величины l_p' и t_p' следует считать минимально возможными параметрами длины и времени во Вселенной. Таким образом, можно сделать вывод, что Планковский уровень материального мира является конечным, что реализует в конечном итоге второй элемент (**Б**) системы исходных данных.

Переход на Планковский уровень параметров материального мира уменьшает размеры l_p' ячейки памяти и время t_p' прохождения через нее электронного импульса со скоростью света c, что повышает тактовую частоту ν_p (25) на 24 порядка по сравнению с современными компьютерными системами (17). Возможные технические решения для такого уровня составляют known how авторов.

$$\nu_p = \frac{1}{t_p} = \frac{c}{l_p} = \frac{0{,}29979 \cdot 10^9}{4{,}0512 \cdot 10^{-35}} = 7{,}4 \cdot 10^{42} (c^{-1}) \qquad (25)$$

На базе аналогичного перехода от уровня к уровню материального мира в рамках схемы, приведенной на рис. 1, в работе [3] была решена задача определения максимально возможной памяти компьютерных систем.

Совокупность 4-х успешных применений предлагаемой схемы для нахождения новых научных открытий [2, 3] позволяет судить о создании основ методологии на базе предлагаемых системных принципов.

Общие выводы

1. Научно-технические задачи высоких уровней сложности, среди которых высший уровень относится к научным открытиям, имеют недостаточно полную или неявно определенную исходную и конечную информации, выбор и преобразование которых не формализован и зависит от уровня креативности мышления индивида, что сложно реализовать при разработке систем искусственного интеллекта.
2. Основу методологии нахождения научных открытий составляют принципы непротиворечивости известным законам материального мира и логичности их развития.
3. Логичность связи и развития законов и закономерностей материального мира обеспечивает распределение их в иерархии по 10 уровням, каждый из которых характеризует свои параметры материального мира и область их применения.
4. При невозможности нахождения научно-технического решения на своем иерархическом уровне, необходимо выполнить переход на соседние уровни.
5. Для решения научно-технических задач по определению минимальных или максимальных параметров, необходим выход на Планковский и Глобальный уровни материального мира в рамках предлагаемой схемы иерархических уровней.
6. Принцип возможности перехода на соседние уровни законов материального мира облегчает поиск новых научно-технических решений, поэтому его следует использовать при разработке систем искусственного интеллекта.

Литература

1. Україна. Закони. Цивільний кодекс України –К.: Школа. 2003. – с.142.
2. Настасенко В.А. Основы концепции определения предельного быстродействия компьютерных систем искусственного интеллекта / В.А. Настасенко, Е.В. Настасенко // Искусственный интеллект – Донецк: ИПИИ МОН и НАН Украины, 2008. – № 4. – С. 25-30.
3. Настасенко В.А. Определение максимально возможной памяти для систем искусственного интеллекта / В.А. Настасенко, Е.В. Настасенко // Искусственный интеллект. – Донецк: ИПИИ МОН и НАН Украины. – 2010. – № 3. – С. 36-43.
4. Чус А.В. Основы технического творчества / А.В. Чус, В.Н. Данченко. – К.: Вища шк. 1983. – 184 с.
5. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения / Г.С. Альтшуллер. – М.: Московск. Рабочий, 1973. – 296 с.
6. Антонов В.А. Психология изобретательского творчества / В.А. Антонов. – К.: Вища шк., 1978. – 175 с.
7. Настасенко В.А. Системы искусственного интеллекта и возможности их связи с процессами творческого мышления / В.А. Настасенко, Е.В. Настасенко // Штучний інтелект – Донецьк: ІПШ НАН України, 2013. – Вип. 4. – С. 28-36.
8. Политехнический словарь /Ред.: А.Ю. Ишлинский (гл. ред.) и др. – М.: Сов. энциклопедия. 1989. – 656 с.
9. Философский энциклопедический словарь/Ред. кол. С.С.Аверичев и др. –М.: Сов. Энциклоп., 1989. – 815 с.
10. Калачев А.В. Многоядерные процессоры: учебное пособие / А.В. Калачев. – М.: Издательство Бином, 2012. – 247 с.
11. Ленин В.И. Материализм и эмпириокритицизм / В.И. Ленин – М.: Издательство политической литературы. ПСС, Т.18. – 1976. – 525 с.
12. Бор О. Структура атомного ядра. Т.1. / О. Бор, Б. Моттельсон. – М.: Мир. – 1971. – 456с

13. Настасенко В.О. Обґрунтування параметрів мінімального кванта простору Всесвіту / В.О. Настасенко // Науковий вісник ХДМА: науковий журнал. Херсон, ХДМА, 2012. – №.1(6). – С. 285- 297.
14. Гернек Ф. Альберт Эйнштейн / Ф. Гернек –М.: Мир, 1984. – 128 с.

References

1. Ukraïna. Zakoni. Civiljniyj kodeks Ukraïni [Tekst] –K.: Shkola. 2003. – s.142.
2. Nastasenko V.A. Osnovih koncepcii opredeleniya predeljnogo bihstrodeyjstviya kompjyuternihkh sistem iskusstvennogo intellekta [Tekst] / V.A. Nastasenko, E.V. Nastasenko // Iskusstvennihyj intellekt – Doneck: IPII MON i NAN Ukrainih, 2008. – № 4. – S. 25-30.
3. Nastasenko V.A. Opredelenie maksimaljno vozmozhnoyj pamyati dlya sistem iskusstvennogo intellekta / V.A. Nastasenko, E.V. Nastasenko // Iskusstvennihyj intellekt. – Doneck: IPII MON i NAN Ukrainih. – 2010. – № 3. – S. 36-43.
4. Chus A.V. Osnovih tekhnicheskogo tvorchestva / A.V. Chus, V.N. Danchenko. – K.: Vitha shk. 1983. – 184 s.
5. Aljtshuller G.S. Algoritm izobreteniya / G.S. Aljtshuller. – M.: Moskovsk. Rabochiyj, 1973. – 296 s.
6. Antonov V.A. Psikhologiya izobretateljskogo tvorchestva / V.A. Antonov. – K.: Vitha shk., 1978. – 175 s.
7. Nastasenko V.A. Sistemih iskusstvennogo intellekta i vozmozhnosti ikh svyazi s processami tvorcheskogo mihshleniya [Tekst] / V.A. Nastasenko, E.V. Nastasenko // Shtuchniyj intelekt – Donecjk: IPSh NAN Ukraïni, 2013. – Vip. 4. – S. 28-36.
8. Politekhnicheskiyj slovarj /Redkol.: A. Yu. Ishlinskiyj (gl. red.) i dr. – M.: Sov. ehnciklopediya. 1989 – 656 s.
9. Filosofskiyj ehnciklopedicheskiyj slovarj / Red. kol. S.S.Averichev i dr. –M.: Sov. Ehnciklopediya, 1989. - 815 s.
10. Kalachev A.V. Mnogoyadernihe processorih: uchebnoe posobie / A.V. Kalachev. – M.: Izdateljstvo Binom, 2012. – 247 s.
11. Lenin V.I. Materializm i ehmpiriokriticizm / V.I. Lenin – M.: Izdateljstvo politicheskoyj literaturih. PSS, T.18. – 1976. – 525 s.
12. Bor O. Struktura atomnogo yadra. T.1. / O. Bor, B. Motteljson. – M.: Mir. – 1971. – 456 s.
13. Nastasenko V.O. Obrruntuvannya parametriv minimaljnogo kvanta prostoru Vsesvitu [Tekst] / V.O. Nastasenko // Naukoviyj visnik KhDMA: naukoviyj zhurnal. Kherson, KhDMA, 2012. – №.1(6). – S. 285 – 297.
14. Gernek F. Albert Ainstain / F. Gernek –M.: Mir, 1984. – 128 s.

RESUME

V.A Nastasenko, E.V. Nastasenko

Methodology of solving creative tasks of high level complexity and possibility of its connection with systems of artificial intellect

An analysis of scientific and technical solution of high level complexity including scientific discoveries was made in the article/ It was shown that searching for them was made under insufficient and indefinite initial and final data and absence of methods and means of obtaining them.

To simply the process of searching for scientific discoveries and developing systems of artificial intelligence based on them we suggest methodology based on principles that do not contradict with known laws of nature and logics of their development. Within the frames of these principles hierarchal structural shame was worked out embraces 10 levels of laws of nature that characterize specific diapason of parameters of material world and spheres of their application connected with them.

Suggested structural schemes of hierarchy of the laws which were considered and their non contradiction must form a basis for searching for scientific discoveries. On their basis the authors performed and published a number of works meeting the standards of scientific discoveries:

1. Top maximum speed of computer systems was determined;
2. Top maximum computer memory was determined;
3. A new model of the Universe was created;
4. The possibility of superfast transmission of information was substantiated;

5. New principles of solving the task of making gravitational and electromagnetic fields integral were found.

Successful application of suggested structures for finding 5 enumerated above and a number of other scientific discoveries allow to create the basis of methodology for them, an example of determining maximum possible speed of computer systems based on the minimum of initial information is used: 1) about the necessity of reducing the dimensions of memory cells to increase speed of response; 2) about the minimal thickness of operating films of lager of a integrated microcircuits in the first layer of a lattice which reduces it to local limit as the further thinning of the lattice is impossible and to solve the problem a new qualitative step is necessary.

The data and result supplied allow to increase the creative level of intelligent systems worked out basing on suggested methodology.

В.О. Настасенко, О.В. Настасенко

Методологія рішення творчих задач високого рівня складності і можливості її зв’язку з системами штучного інтелекту

У роботі проведено аналіз науково-технічних рішень високого рівня складності, в т.ч. наукових відкриттів. Показано, що їх пошук здійснюється при недостатній або невизначеної вихідної і кінцевої інформації і відсутності методів і методик їх отримання.

Для спрощення процесу пошуку наукових відкриттів і розробки на цій основі систем штучного інтелекту, запропонована методологія, в основу якої покладено принципи несуперечності відомим законам природи і логічності їх розвитку. В рамках цих принципів розроблена ієрархічна структурна схема, що охоплює 10 рівнів законів природи, що характеризують конкретний діапазон параметрів матеріального світу і пов'язані з ними сфери їх застосування:

Запропоновані структурні схеми ієрархії розглянутих законів і їх несуперечливість повинні бути покладені в основу пошуку наукових відкриттів. На їх базі авторами виконаний і опублікований ряд робіт на рівні наукових відкриттів:

1. Визначено гранично можливу швидкодію комп'ютерних систем,
2. Визначена гранично можлива пам'ять комп'ютерних систем,
3. Створено нову модель народження Всесвіту,
4. Обгрунтована можливість надвисокої швидкості передачі інформації,
5. Знайдені нові принципи вирішення завдання об'єднання гравітаційного і електромагнітного полів.

Успішне застосування пропонованих структур для знаходження 5 перерахованих і ряду інших наукових відкриттів дозволяє створити основи методології для їх пошуку.

Наведено приклад визначення на базі розробленої методології гранично можливого швидкодії комп'ютерних систем, в якому використаний мінімум вихідної інформації: 1) про потребу зменшення розмірів осередків пам'яті для підвищення швидкодії; 2) про досягнутому мінімумі товщини робочих плівок великих інтегральних мікросхем в 1 шар кристалічної решітки, що зводить його до локального межі, оскільки подальше зменшення товщини кристалічної решітки неможливо і для вирішення завдання необхідний новий якісний стрибок.

Наведені дані та результати дозволяють підвищити креативний рівень інтелектуальних систем, що створюються на базі пропонованої методології.

Надійшла до редакції 30.06.2016